# Física

## Óptica - Refração - Lei de Snell-Descartes [Fácil]

**01 - (UEL PR)**

As crianças, muitas vezes, demonstram ter uma imaginação bastante fértil. Uma de suas fantasias preferidas é a de se imaginarem invisíveis e poderem assim bisbilhotar a vida dos outros sem serem incomodados. Quanto a esse tipo de fantasia, examinada do ponto de vista das leis da Física, é plausível afirmar:

a) A invisibilidade não permitiria que nossos olhos emitissem a luz que é necessária à nossa visão.

b) Ficaríamos invisíveis por completo, se algumas partes de nosso corpo apresentassem índice de refração diferente do índice de refração do ar.

c) A invisibilidade não nos permitiria enxergar, porque a luz não seria projetada na retina.

d) A luz do ambiente seria refletida tanto pela superfície externa como pela superfície interna do corpo e, por isso, a invisibilidade nos deixaria brilhantes.

e) Ficaríamos invisíveis apenas para a faixa de luz visível, e a radiação infravermelha, não invisível, formaria uma aura em torno de nosso corpo.

**02 - (UERJ)**

Um feixe de *laser*, propagando-se no ar com velocidade $\upsilon_{ar}$, penetra numa lâmina de vidro e sua velocidade é reduzida para $\upsilon_{vidro} = 2/3\ \upsilon_{ar}$. Sabendo que, no caso descrito, a freqüência da radiação não se altera ao passar de um meio para outro, a razão entre os comprimentos de onda, $\lambda_{vidro}/\lambda_{ar}$, dessa radiação no vidro e no ar, é dada por:

a) 1/3

b) 2/3

c) 1

d) 3/2

**03 - (UEL PR)**

Considerando as seguintes afirmativas:

I. A água pura é um meio translúcido.

II. O vidro fosco é um meio opaco.

III. O ar é um meio transparente.

Sobre as afirmativas acima, assinale a alternativa correta.

a) Apenas a afirmativa I é verdadeira.

b) Apenas a afirmativa II é verdadeira.

c) Apenas a afirmativa III é verdadeira.

d) Apenas as afirmativas I e a III são verdadeiras.

e) Apenas as afirmativas II e a III são verdadeiras.

**04 - (UEL PR)**

Para determinar o índice de refração de um líquido, faz-se com que um feixe de luz monocramática proveniente do ar forme um ângulo de 60º em relação à normal, no ponto de incidência. Para que isso aconteça, o ângulo de refração observado é de 30º. Sendo o índice de refração do ar igual a 1,0, então o índice de refração do líquido será:

a) 0,5

b) 1,0

c) $\sqrt{3}$

d) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**05 - (FMJ SP)**

Um líquido claro e transparente e um sólido também transparente apresentam, respectivamente, índices de refração iguais a 1,45 e 2,90. Para que ocorra a reflexão interna total de um feixe de luz, quando este atinge a interface entre os dois meios, o feixe incidente deve se originar no

a) sólido com um ângulo de incidência maior do que 30º.

b) líquido com um ângulo de incidência maior do que 30º.

c) líquido com um ângulo de incidência maior do que 60º.

d) sólido com um ângulo de incidência igual a 30º.

e) sólido com um ângulo de incidência igual a 90º.

**06 - (PUC MG)**

O fundo de uma piscina, para quem olha do lado de fora dela, parece mais próximo da superfície da água, devido à:

a) dispersão

b) difração

c) refração

d) interferência

**07 - (UFLA MG)**

Analise as afirmações a seguir e marque a opção CORRETA:

I. Quando um raio incidente oblíquo passa do meio menos refringente para o mais refringente, ele aproxima-se da normal.

II. Quando um raio incidente oblíquo passa do meio mais refringente para o menos refringente, ele afasta-se da normal.

III. Quando um raio de luz incide na fronteira entre dois meios transparentes opticamente diferentes, um dos fenômenos que ocorre é o da reflexão.

IV. A velocidade de propagação da luz necessariamente altera-se na refração.

a) Todas as afirmações são corretas.

b) Todas as afirmações são incorretas.

c) Apenas as afirmações I e II são corretas.

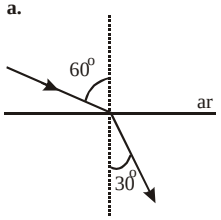
d) Apenas as afirmações I, II e III são corretas.

e) Apenas as afirmações I, II e IV são corretas.

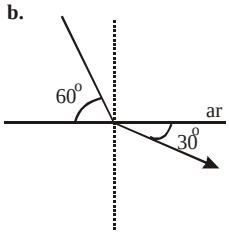
**08 - (UFLA MG)**

Um raio luminoso passa do ar para um meio cujo índice de refração absoluto é n = 1,73 com um ângulo de incidência de 60º. Qual dos esquemas abaixo melhor representa o raio incidente e o raio refratado?

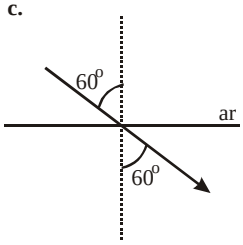
a.



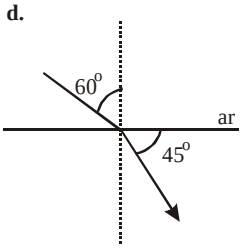

b.



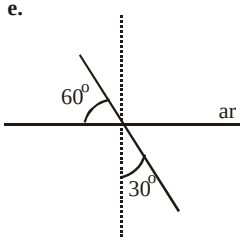

c.




d.



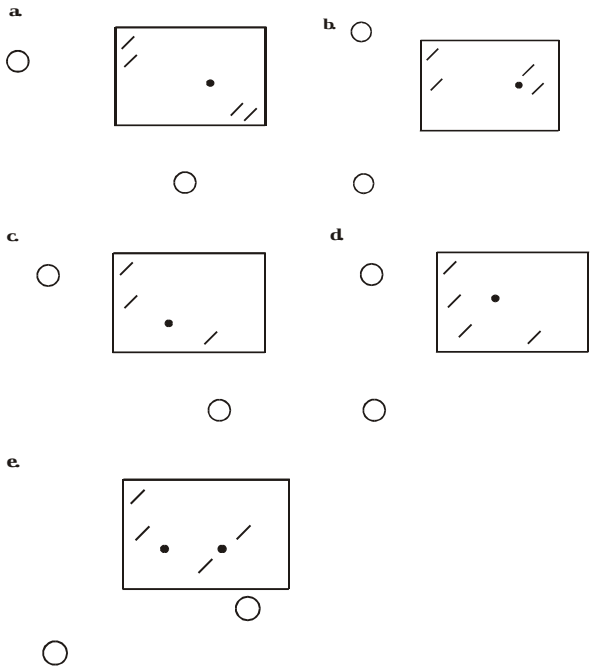

e.




**09 - (UFSCar SP)**

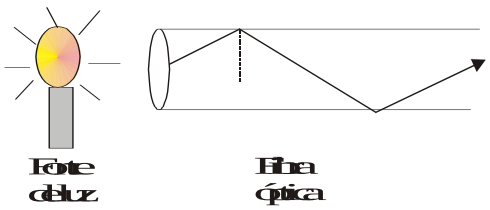
Duas crianças observam um aquário com a forma de um paralelepípedo, cujas arestas são opacas. Uma delas afirma que há, no aquário, apenas um peixinho; a outra afirma que há dois. Sabendo que essas crianças não mentem, assinale a alternativa que melhor explica o que está ocorrendo.

Em cada alternativa os círculos representam as crian-ças, o(s) ponto(s) representa(m) o(s) peixinho(s) e o retângulo representa o aquário, todos vistos de cima.




**10 - (UERJ)**

O esquema abaixo mostra, de modo simplificado, a transmissão de luz através de uma fibra óptica:




Para que as fibras ópticas possam funcionar como meio de transmissão, é necessário que sejam bem definidos dois parâmetros:

- o ângulo limite entre a fibra e o exterior e

- a velocidade da luz no seu interior.

Para que uma fibra óptica de índice de refração $\sqrt{2}$ imersa no ar ($n_{ar}$ = 1) possa transmitir luz exclusivamente por reflexão, o ângulo de incidência ( *i* ) deve superar o valor mínimo de:

a) 0º

b) 30º

c) 45º

d) 60º

e) 90º

**11 - (UFF RJ)**

Uma onda luminosa é emitida por uma fonte situada num barco em alto-mar. Quando essa onda penetra no oceano:

a) seu comprimento de onda diminui, sua velocidade permanece a mesma e sua freqüência aumenta.

b) seu comprimento de onda aumenta, sua velocidade diminui e sua freqüência diminui.

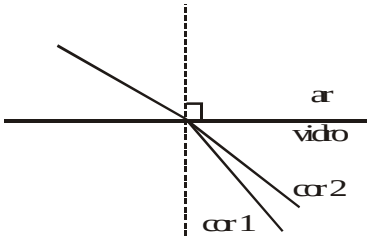
c) seu comprimento de onda permanece o mesmo, sua velocidade aumenta e sua freqüência diminui.

d) seu comprimento de onda aumenta, sua velocidade diminui e sua freqüência permanece a mesma.

e) seu comprimento de onda diminui, sua velocidade diminui e sua freqüência permance a mesma.

**12 - (UFF RJ)**

Um feixe de luz branca atravessa a superfície de separação entre o ar e o vidro, apresentando o fenômeno de dispersão, conforme mostra a figura.




Sejam $n_1$ e $n_2$ os índices de refração do vidro e, $v_1$ e $v_2$ as velocidades de propagação no vidro, respectivamente, para o raio de luz que sofre o maior desvio (cor 1 na figura) e para o que sofre o menor desvio (cor 2 na figura).

É correto afirmar que:

a) $n_1 < n_2$ e $v_1 < v_2$

b) $n_1 < n_2$ e $v_1 > v_2$

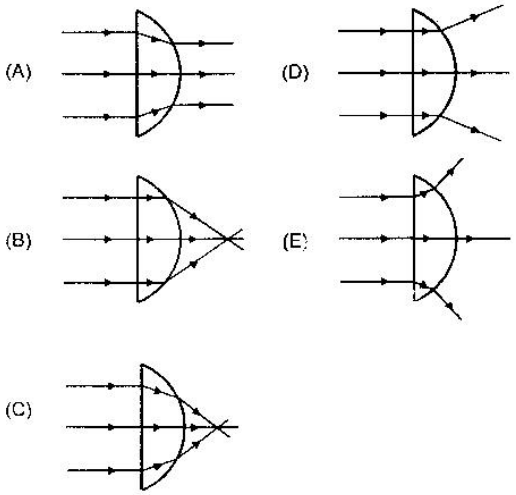
c) $n_1 = n_2$ e $v_1 = v_2$

d) $n_1 > n_2$ e $v_1 < v_2$

e) $n_1 > n_2$ e $v_1 > v_2$

**13 - (UFF RJ)**

Raios luminosos paralelos ao eixo principal incidem sobre uma lente plano-convexa de vidro imersa em ar. Dentre as opções a seguir, assinale aquela que melhor representa o trajeto desses raios ao atravessar a lente.




**14 - (FMTM MG)**

Em medicina, o ultra-som é utilizado, entre outras aplicações, como ferramenta de diagnóstico, permitindo a obtenção de imagens do interior do corpo do indivíduo. Isto é possível porque o ultra-som

a) é uma onda eletromagnética, assim como a luz, mas de comprimento de onda superior ao da faixa da luz visível.

b) interage com os tecidos do corpo humano, produzindo luz, que forma as imagens observadas numa tela especial.

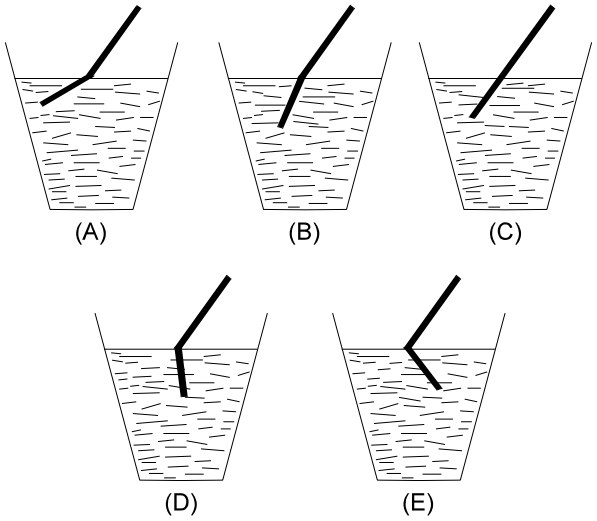
c) modifica-se ao atravessar os tecidos, produzindo padrões de ondas mecânicas que podem ser analisados para a obtenção das imagens.

d) por ter freqüência superior à do som audível para os seres humanos, aproxima-se da freqüência das ondas eletromagnéticas que formam a luz.

e) produz pulsos elétricos ao interagir com matéria orgânica, que podem ser captados pela sonda utilizada no exame e convertidos em informação visual.

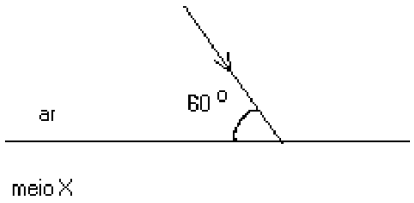
**15 - (UNIFOR CE)**

Uma das pontas de um bastão é introduzida na água contida em um copo. Dentre os esquemas desenhados a seguir, aquele que melhor representa o bastão visto de cima é o




**16 - (UNIFENAS MG)**

A figura representa um feixe de luz monocromática incidindo na superfície de separação do ar com um meio transparente X, de índice de refração nX.




Assinale a afirmação correta.

a) Se $n_x = 2$, o feixe de luz sofrerá reflexão.

b) Se $n_x > 2$, o feixe de luz sofrerá refração.

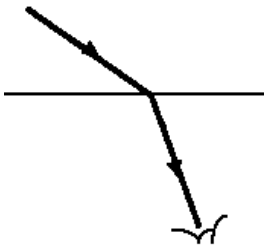
c) Se $n_x < 2$, o feixe de luz sofrerá reflexão.

d) Se $n_x = 2$, o feixe de luz sofrerá refração.

e) O feixe de luz será totalmente absorvido pela superfície.

**17 - (PUC RS)**

A figura abaixo representa a trajetória seguida por um raio luminoso de uma lanterna, até o olho de um mergulhador que se encontra dentro da água.



A luz segue essa trajetória por ser o caminho mais

a) rápido.

b) lento.

c) longo.

d) curto.

e) desviado.

**18 - (PUC RS)**

Responda à questão com base nas afirmativas sobre os fenômenos da refração, difração e polarização, feitas a seguir.

I. A refração da luz ocorre somente quando as ondas luminosas mudam de direção ao passar por meios de diferentes índices de refração.

II. O ângulo de incidência é igual ao ângulo de refração.

III. A difração é o fenômeno ondulatório pelo qual as ondas luminosas se dispersam ao atravessarem um prisma.

IV. A polarização ocorre somente com ondas transversais, tanto mecânicas quanto eletromagnéticas.

Considerando as afirmativas acima, é correto concluir que:

a) somente I e II são corretas.

b) somente I e IV são corretas.

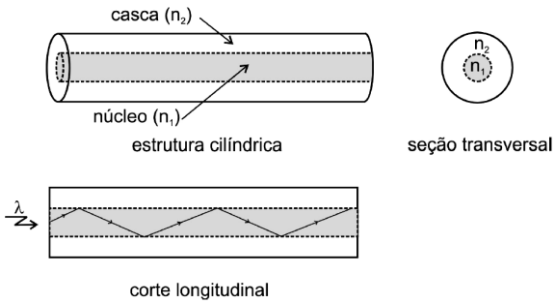
c) somente II e III são corretas

d) somente IV é correta.

e) todas são corretas.

**19 - (ACAFE SC)**

A fibra ótica é muito utilizada nas telecomunicações para guiar feixes de luz por um determinado trajeto. A estrutura básica dessas fibras é constituída por cilindros concêntricos, com índices de refração diferentes, para que ocorra o fenômeno da reflexão interna total. O centro da fibra é denominado de núcleo, e tem índice de refração $n_1$ e a região externa é denominada de casca, com índice de refração $n_2$.




Assinale a alternativa **correta** que completa as lacunas a seguir.

*Para ocorrer o fenômeno da reflexão interna total numa fibra ótica, o ângulo crítico de incidência da luz em relação à direção normal é _____ 90º, e $n_1$ deve ser _____ $n_2$.*

a) menor do que - menor que

b) menor do que - maior que

c) igual a - menor que

d) igual a - maior que

**20 - (Mackenzie SP)**

Um raio de luz monocromática, que se propaga em um meio de índice de refração 2, atinge a superfície que separa esse meio do ar (índice de refração = 1). O raio luminoso passará para o ar se o seu ângulo de incidência nessa superfície for

a) igual a 45°

b) maior que 30°

c) menor que 30°

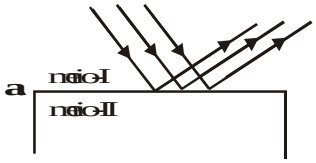
d) maior que 60°

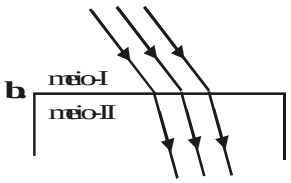
e) menor que 60°

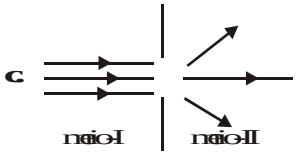
**21 - (UFC CE)**

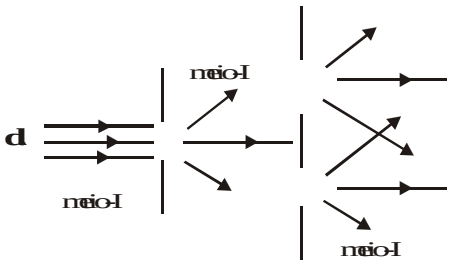
As alternativas contêm desenhos que representam feixes luminosos em situações onde ocorre reflexão, refração, difração e interferência.

A alternativa que apresenta o único fenômeno que é acompanhado de uma mudança no valor numérico da velocidade de propagação da luz é:






**22 - (UFMG)**

O princípio básico de funcionamento de um fibra óptica consiste em colocar um material **X** com índice de refração $\mathbf{n_x}$ no interior de outro material **Y**, com índice de refração $\mathbf{n_y}$ . Um feixe de luz que incide em uma das extremidade de **X** atravessa para a outra extremidade, sem penetrar no material **Y**, devido a múltiplas reflexões totais. Essa situação é ilustrada na figura :

Para que isto aconteça, é necessário que :

a) $n_x < n_y$

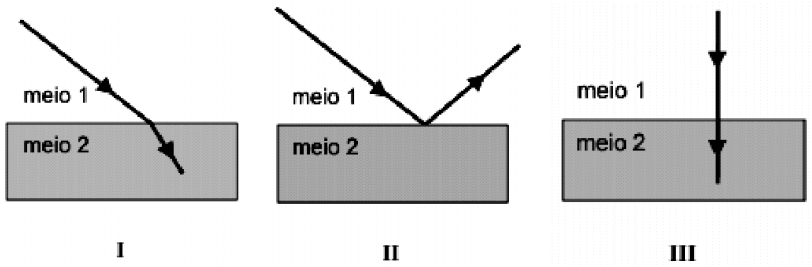
b) $n = 0$

c) $n_x = n_y$

d) $n_x > n_y$

**23 - (UFMG)**

Nas figuras I, II e III, estão representados fenômenos físicos que podem ocorrer quando um feixe de luz incide na superfície de separação entre dois meios de índices de refração diferentes. Em cada uma delas, estão mostradas as trajetórias desse feixe.




Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que ocorre mudança no módulo da velocidade do feixe de luz apenas no(s) fenômeno(s) físico(s) representado(s) em

a) I .

b) II .

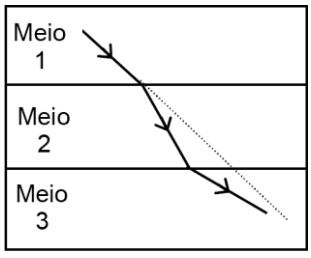
c) I e II .

d) I e III .

**24 - (UFMS)**

Um raio de luz monocromática passa de um meio 1 para um meio 2 e desse para um meio 3, conforme indicado na figura.

Com relação à velocidade de propagação da luz nesses três meios, assinale a alternativa correta.




a) $v_1 > v_2 > v_3$

b) $v_3 > v_1 > v_2$

c) $v_2 > v_3 > v_1$

d) $v_1 > v_3 > v_2$

e) $v_3 > v_2 > v_1$

**25 - (UNESP)**

Considere os três fenômenos seguintes.

I. Um raio de luz passou de um meio transparente para outro, mudando a direção de sua trajetória.

II. Duas cargas elétricas pontuais em repouso interagem com uma força inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.

III. Um fio, no vácuo, percorrido por uma corrente elétrica constante, cria um campo magnético cujas linha formam círculos que têm o fio como eixo.

Considere agora as quatro leis da física seguintes:

R. Lei de Coulomb

S. Lei de Lenz

T. Lei de snell

U. Lei de Ampère.

Assinale a alternativa que contém a associação correta entre os fenômenos descritos e as leis citadas.

a) I com R, II com S e III com T

b) I com T, II com R e III com S

c) I com T, II com R e III com U

d) I com S, II com U e III com T

e) I com T, II com U e III com R

**26 - (UNIFOR CE)**

Um sonar emite um ultrasom que se propaga no ar com velocidade de 340 m/s e onde seu comprimento de onda vale 0,85 cm. Ao penetrar na água, sua velocidade de propagação passa a ser de 1 400 m/s. O comprimento de onda desse ultrasom na água, em metros, vale

a) $1{,}4 \cdot 10^{-1}$

b) $8{,}5 \cdot 10^{-2}$

c) $7{,}0 \cdot 10^{-2}$

d) $3{,}5 \cdot 10^{-2}$

e) $1{,}4 \cdot 10^{-2}$

**27 - (UECE)**

Ao passar de um meio menos refringente para um meio mais refringente, a luz:

a) mantém constante sua freqüência, reduz seu comprimento de onda e reduz sua velocidade de propagação

b) reduz sua freqüência, mantém constante seu comprimento de onda e reduz sua velocidade de propagação

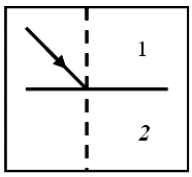
c) reduz sua freqüência, reduz seu comprimento de onda e reduz sua velocidade de propagação

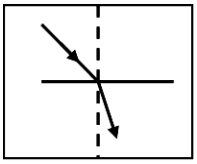
d) reduz sua freqüência, reduz seu comprimento de onda e mantém constante sua velocidade de propagação

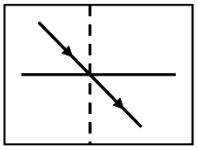
**28 - (UFAM)**

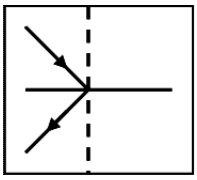
Um raio luminoso incide do ar (meio 1) sobre a superfície do vidro (meio 2), conforme mostra figura a seguir.

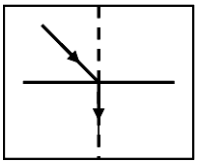
Qual alternativa representa o que acontece com o raio?

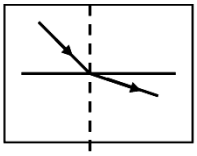



a) 

b) 

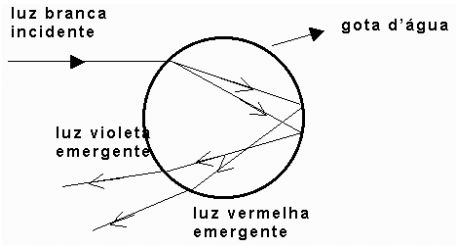
c) 

d) 

e) 

**29 - (UFRN)**

Para explicar a formação do arco-íris, os livros didáticos de Física freqüentemente apresentam uma figura como a que vem abaixo, na qual está representada uma gota d'água em suspensão no ar. Um raio de luz branca está incidindo sobre a gota, e raios das várias cores que compõem o arco-íris estão dela emergindo. (Para não sobrecarregar a figura, são representados apenas os raios emergentes das cores violeta e vermelha.)




Pode-se concluir, dessa representação, que o fenômeno do arco-íris ocorre porque o índice de refração varia com a cor da luz e cada cor componente do raio de luz branca incidente sobre a gota d'água sofre, de acordo com os raios mostrados, a seguinte seqüência de fenômenos:

a) uma reflexão, uma refração e uma segunda reflexão.

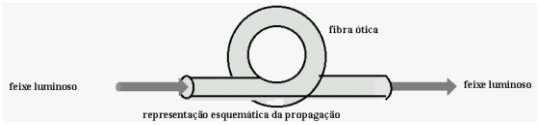
b) uma refração, uma reflexão e uma segunda refração.

c) uma refração, uma segunda refração e uma reflexão.

d) uma reflexão, uma segunda reflexão e uma refração.

**30 - (UFRN)**

Uma fibra ótica, mesmo encurvada, permite a propagação de um feixe luminoso em seu interior, de uma extremidade à outra, praticamente sem sofrer perdas (veja a figura abaixo).




A explicação física para o fato acima descrito é a seguinte:

Como o índice de refração da fibra ótica, em relação ao índice de refração do ar, é

a) baixo, ocorre a reflexão interna total.

b) alto, ocorre a reflexão interna total.

c) alto, a refração é favorecida, dificultando a saída do feixe pelas laterais.

d) baixo, a refração é favorecida, dificultando a saída do feixe pelas laterais.

**31 - (UFAM)**

Um raio de luz passa do vácuo para um meio com índice de refração $n = \sqrt{3}$. Se o ângulo de incidência $\theta_1$ é duas vezes o ângulo de refração $\theta_2$. O valor de $\theta_1$ vale :

a) 90º

b) 30º

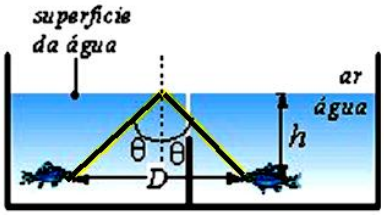
c) 45º

d) 60º

e) 64º

**32 - (UFAM)**

Dois peixes num aquário, estando a uma certa profundidade *h*, só conseguem se ver, olhando para cima, através da superfície interna da água, cujo índice de refração vale $n_{agua} = 4/3$. Considere a situação mostrada na figura, onde $h = 1\,m$ e *D* é a distância horizontal entre os peixes. Sabendo-se que o índice de refração do ar é $n_{ar} = 1$, qual é a menor distância *D* necessária para que um peixe possa ver o outro? (Use $\sqrt{7} = 2,6$).




a) 2,3 m.

b) 3,2 m.

c) 1,8 m.

d) 2,9 m

e) 2,6 m

**33 - (PUC RS)**

As fibras óticas são muito utilizadas para guiar feixes de luz por um determinado trajeto. A estrutura básica dessas fibras é constituída por cilindros concêntricos com índices de refração diferentes, para que ocorra o fenômeno da reflexão interna total. O centro da fibra é denominado de núcleo, e a região externa é denominada de casca.

Para que ocorra o fenômeno da reflexão interna total numa fibra ótica, o ângulo crítico de incidência da luz em relação à direção normal é _____, e o índice de refração do núcleo deve ser _____ índice de refração da casca.

A alternativa correta que preenche a afirmativa é

a) menor do que 90º – igual ao

b) menor do que 90º – menor do que o

c) igual a 90º – menor do que o

d) menor do que 90º – maior do que o

e) igual a 90º – maior do que o

**34 - (UEG GO)**

O índice de refração da atmosfera terrestre varia com a altitude. Assim, um raio luminoso que a penetra sofrerá refrações sucessivas, aproximando-se da normal à superfície do planeta. É CORRETO concluir, então, que a posição de uma estrela observada aqui da Terra

a) é ligeiramente abaixo da posição real.

b) é ligeiramente acima da posição real.

c) é a mesma da posição real.

d) depende do valor do índice de refração e da velocidade dos ventos.

**35 - (FMTM MG)**

Em um experimento, ao passar de um meio óptico para outro, um raio de luz monocromática sofre um desvio, afastando- se da normal ao plano de separação dos meios. Esse aumento angular justifica-se pela diminuição

a) do seno do ângulo de refração.

b) do índice de refração.

c) da velocidade de propagação da luz.

d) da freqüência do raio de luz.

e) do comprimento de onda.

**36 - (PUC RJ)**

Uma onda luminosa se propagando no vácuo incide sobre uma superfície de vidro cujo índice de refração é maior que o índice de refração do vácuo tendo um ângulo de incidência de 30º em relação à normal da superfície. Neste caso, podemos afirmar que:

a) a velocidade de propagação da luz é igual em ambos os meios e sua direção não é alterada.

b) a velocidade de propagação da luz é maior no vidro do que no vácuo e sua direção é alterada.

c) a velocidade de propagação da luz é maior no vácuo do que no vidro e sua direção é alterada.

d) a velocidade de propagação da luz não é alterada quando muda de meio e apenas sua direção é alterada.

e) a velocidade de propagação da luz é alterada quando muda de meio, mas sua direção de propagação não é alterada.

**37 - (UECE)**

Um feixe de luz monocromática propagando-se no ar passa a se propagar na água. Quando ocorre esta mudança do meio de propagação:

a) a velocidade do feixe de luz aumenta;

b) o comprimento de onda da luz diminui;

c) a freqüência da onda luminosa aumenta;

d) o feixe de luz deixa de ser uma onda monocromática.

**38 - (UECE)**

A velocidade de propagação de uma radiação num meio depende do índice de refração do meio em relação ao vácuo. Para uma dada luz amarela a velocidade de propagação encontrada foi de 300.000 km/s no vácuo, 250.000 km/s na água, 200.000 km/s no vidro e 125.000 km/s no diamante. Os índices de refração da água, do vidro e do diamante para esta luz amarela são, respectivamente:

a) 1,2; 1,5 e 2,4

b) 1,5; 2,1 e 2,4

c) 1,3; 1,5 e 2,1

d) 1,2; 2,4 e 1,5

**39 - (UESPI)**

O fenômeno óptico da refração está relacionado à mudança na direção de propagação da luz, quando ela passa de um meio para outro. Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que se refere a uma lei física diretamente ligada a tal fenômeno.

a) Lei de Faraday

b) Lei de Snell

c) Lei de Boyle

d) Lei de Fermat

e) Lei de Gauss

**40 - (FMTM MG)**

Um feixe de luz monocromática atravessa o meio 1 e atinge a interface de outro meio transparente, 2. Se a velocidade da luz é menor no meio 2 quando comparada com a velocidade da luz no meio 1, parte do feixe irá:

a) apresentar ângulo de reflexão menor do que o de incidência.

b) apresentar ângulo de reflexão maior do que o de incidência.

c) sofrer reflexão interna total.

d) refratar, aproximando-se da normal.

e) refratar, afastando-se da normal.

**41 - (UEM PR)**

A fibra ótica largamente utilizada em comunicações e na medicina é basicamente um tubo cilíndrico transparente que possui um núcleo com uma camada envolvente, com diferentes índices de refração e que permite a passagem da luz. A luz incidente em uma das extremidades da fibra se propaga pelo núcleo e emerge na outra extremidade. Isso acontece por quê?

a) O núcleo da fibra tem um índice de refração menor que o da camada envolvente.

b) O feixe luminoso que se propaga no núcleo atinge a superfície de separação com a camada mais externa com um ângulo menor que o ângulo limite para reflexão interna total, permitindo que a luz se propague até a outra extremidade.

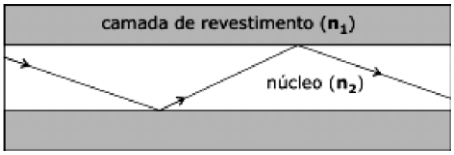
c) A luz emerge do outro lado porque a fibra ótica é transparente.

d) A velocidade da luz no núcleo é maior que na casca envolvente.

e) Devido à diferença dos índices de refração do núcleo e da camada envolvente, a luz sofre reflexão interna total dentro do núcleo, permitindo que a luz se propague até a outra extremidade.

**42 - (UEPB)**

As fibras óticas, usadas nas telecomunicações, quando comparadas com os cabos elétricos convencionais apresentam uma série de vantagens, dentre elas destaca-se: a grande capacidade de transmitir informações. A figura mostra uma fibra ótica, ao longo da qual a luz se propaga, através do núcleo, à medida que se reflete totalmente nas fronteiras internas do núcleo com a camada do revestimento. Considere que o material do revestimento possui índice de refração $n_1$ = 1,3, enquanto que, o núcleo desta fibra possui índice de refração $n_2$. Se o ângulo limite ou crítico no interior da fibra é de 30º, o valor do índice de refração $n_2$, para que a luz incidente na extremidade da fibra seja transmitida, é:



a) 2,6

b) 1,6

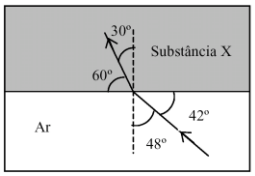
c) 2,4

d) 1,3

e) 3,6

**43 - (UNIMONTES MG)**

Um raio de luz, propagando-se no ar com uma velocidade V, dirige-se para uma substância X (veja a figura). A velocidade de propagação desse raio, através da substância X, é de, aproximadamente,




| θ | senθ |
|---|---|
| 30º | 0,50 |
| 42º | 0,67 |
| 48º | 0,74 |
| 60º | 0,87 |
| 90º | 1,00 |

a) 0,50 V.

b) 0,55 V.

c) 0,72 V.

d) 0,68 V.

**44 - (UNIFESP SP)**

Um raio de luz monocromática provém de um meio mais refringente e incide na superfície de separação com outro meio menos refringente. Sendo ambos os meios transparentes, pode-se afirmar que esse raio:

a) dependendo do ângulo de incidência, sempre sofre refração, mas pode não sofrer reflexão

b) dependendo do ângulo de incidência, sempre sofre reflexão, mas pode não sofrer refração

c) qualquer que seja o ângulo de incidência, só pode sofrer refração, nunca reflexão

d) qualquer que seja o ângulo de incidência, só pode sofrer reflexão, nunca refração

e) qualquer que seja o ângulo de incidência, sempre sofre refração e reflexão

**45 - (UNIFOR CE)**

Um raio de luz monocromático propagando-se num meio A com velocidade $3{,}0\times10^8$ m/s incide na superfície de separação com outro meio transparente B, formando 53º com a normal à superfície. O raio refratado forma ângulo de 37º com a normal no meio B, onde a velocidade $V_B$ vale, em m/s,

Dados: sen 37º = cos 53º = 0,600

cos 37º = sen 53º = 0,800

a) $1{,}20 \times 10^8$

b) $1{,}60 \times 10^8$

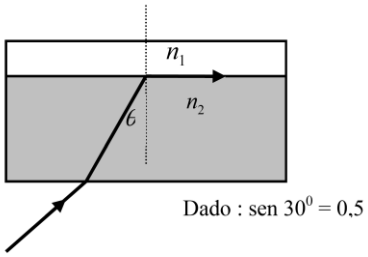
c) $2{,}10 \times 10^8$

d) $2{,}25 \times 10^8$

e) $2{,}40 \times 10^8$

**46 - (UFAM)**

Um estudante de física deseja medir no laboratório o índice de refração de um líquido $n_1$ usando o fenômeno da reflexão total. Para isto, colocou uma película do líquido recobrindo um bloco de um material transparente cujo índice de refração $n_2$ é conhecido e mediu o ângulo limite de reflexão ( $\vartheta_1$ ) total de um raio que atravessa o bloco e atinge a superfície de separação superior entre o material e o líquido conforme mostra a figura. Sendo o ângulo limite medido igual a 30º e o índice de refração do material $n_2 = \sqrt{3}$, o índice de refração do líquido é:




a) $\frac{1}{3}$

b) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

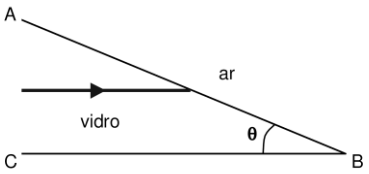
c) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

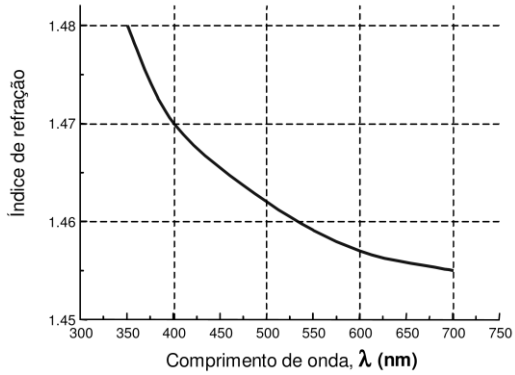
d) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**47 - (UFPE)**

Um feixe de luz de comprimento de onda $\lambda$ = 400 nm, paralelo à superfície BC de um prisma de vidro, incide na superfície AB, como mostrado na figura. O índice de refração do vidro depende de $\lambda$, como indicado no gráfico abaixo. O maior valor possível do ângulo $\theta$, para que o feixe seja totalmente refletido na superfície AB, é tal que






a) $\text{sen}\theta = \frac{1}{1{,}45}$

b) $\text{sen}\theta = \frac{1}{1{,}46}$

c) $\text{sen}\theta = \frac{1}{1{,}47}$

d) $\cos\theta = \frac{1}{1{,}46}$

e) $\cos\theta = \frac{1}{1{,}47}$

**48 - (ETAPA SP)**

Para o correto funcionamento de um sistema de transmissão de dados por fibra óptica, que se encontra mergulhada no ar, um raio de luz deve incidir em sua parede formando com esta um ângulo máximo $\alpha$. Se tal sistema for mergulhado em água, esse ângulo máximo passa a ser $\beta$. A relação $\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}$ vale:

Dados: índice de refração do ar =1; índice de refração da fibra óptica = $\frac{3}{2}$; índice de refração da água = $\frac{4}{3}$

a) $\frac{2}{3}$

b) $\frac{3}{4}$

c) $\frac{8}{9}$

d) 1

e) $\frac{4}{3}$

**49 - (UFRR)**

Quando se deseja observar um objeto que se encontra no fundo de uma piscina com água, torna-se necessário aproximar-se desse objeto. Considerando esse procedimento, fica evidenciada a reflexão total que um raio luminoso pode sofrer durante a sua trajetória. Isso ocorre quando a luz viaja:

a) De um meio com índice de refração maior para outro com índice de refração menor.

b) De um meio com índice de refração menor para outro com índice de refração maior.

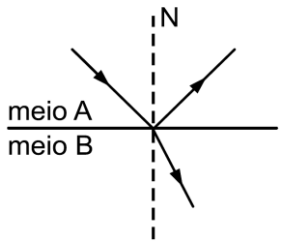
c) De um meio para outro, independentemente do índice de refração de ambos os meios.

d) Apenas com uma freqüência muito alta.

e) Apenas com um comprimento de onda muito pequeno.

**50 - (FATEC SP)**

O esquema abaixo representa a direção de um feixe luminoso monocromático incidente e as direções dos respectivos feixes refletido e refratado.




Sabendo-se que o ângulo de reflexão vale 60º, que o índice de refração do meio A vale 1 e que o do meio B vale $\sqrt{3}$ é correto afirmar que o ângulo de refração vale

Dados: $\operatorname{sen}30^{o} = \cos 60^{o} = \frac{1}{2}$

$$\operatorname{sen}60^{o} = \cos 30^{o} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

a) 15º

b) 30º

c) 45º

d) 60º

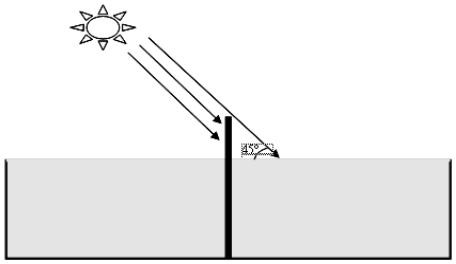
e) 90º

**51 - (UDESC)**

Um poste de 2,50 m de comprimento está fixado verticalmente no fundo de um lago, de tal modo que 0,50 m do seu comprimento fique acima da água. O Sol encontra-se 45° acima do horizonte, conforme indicado na figura. Qual o comprimento da sombra que o poste faz no fundo do lago?

Considere o índice de refração do ar igual a 1,00 e o da água igual a 1,40 e use os valores aproximados das funções trigonométricas indicados na tabela.

| ângulo (θ) | senθ | cosθ | tanθ |
|---|---|---|---|
| $30^{o}$ | 0,50 | 0,85 | 0,60 |
| $45^{o}$ | 0,70 | 0,70 | 1,00 |
| $60^{o}$ | 0,85 | 0,50 | 1,70 |



a) 0,50 m

b) 2,50 m

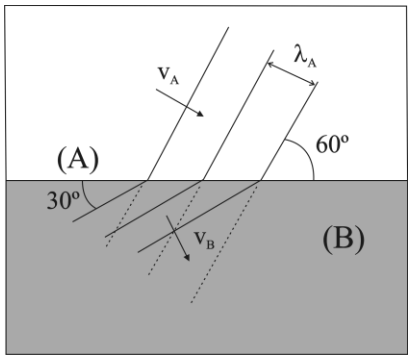
c) 1,70 m

d) 0,70 m

e) 1,20 m

**52 - (UNIMONTES MG)**

A figura abaixo representa algumas frentes de onda de uma onda que passa do meio A para o meio B.




Dados:

sen 30º = 1/2

sen 60º = $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Sabendo-se que o comprimento de onda, no meio B, é $\lambda_B = 5{,}0\sqrt{3}\,\text{cm}$, o comprimento de onda, no meio $A, \lambda_A$, vale

a) $10\sqrt{5}\,\text{cm}$.

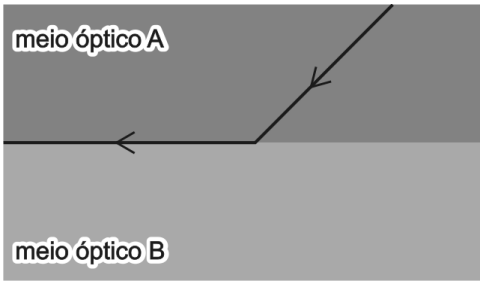
b) 15 cm.

c) 20 cm.

d) $5\sqrt{5}\,\text{cm}$.

**53 - (FGV)**

Um feixe de luz monocromática, proveniente de um meio óptico A, incide sobre a superfície de separação desse meio com um meio óptico B. Após a incidência, o raio segue por entre os dois meios, não refletindo nem penetrando o novo meio.




Com relação a esse acontecimento, analise:

I. O meio óptico A tem um índice de refração maior que o meio óptico B.

II. Em A, a velocidade de propagação do feixe é maior que em B.

III. Se o ângulo de incidência (medido relativamente à normal à superfície de separação) for aumentado, o raio de luz reflete, permanecendo no meio A.

IV. Se o raio de luz penetrasse o meio B, a freqüência da luz monocromática diminuiria.

Está correto o contido apenas em

a) I e III.

b) II e III.

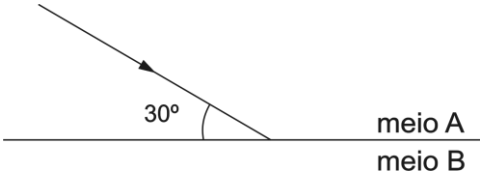
c) II e IV.

d) I, II e IV.

e) I, III e IV.

**54 - (UFS SE)**

Um feixe luminoso está se propagando no meio transparente A, cujo índice de refração para essa luz é $\sqrt{2}$, e incide na superfície plana de separação com outro meio transparente B, de índice de refração $\sqrt{3}$, como mostra o esquema, formando com a superfície um ângulo de 30º.




Após a incidência, o raio sofrerá

a) reflexão total, formando com a superfície ângulo de 30º

b) reflexão total, formando com a superfície ângulo de 45º

c) refração, formando com a superfície ângulo de 30º

d) refração, formando com a superfície ângulo de 45º

e) refração, formando com a superfície ângulo de 60º

**55 - (UNIFOR CE)**

Um feixe de luz monocromática propagando-se num meio transparente, de índice de refração $n_1 = 2,4$, chega à superfície de separação com outro meio transparente, de índice de refração $n_2 = 1,2$.

Analise as afirmações.

I. O comprimento de onda da luz no meio de índice $n_1$ é a metade do comprimento de onda no meio de índice $n_2$.

II. A velocidade da luz no meio de índice $n_1$ é o dobro da velocidade da luz no meio de índice $n_2$.

III. Se o ângulo de incidência for 45º, parte da luz se refrata e parte se reflete.

Está correto o que se afirma SOMENTE em

a) I.

b) II.

c) III.

d) I e II.

e) I e III.

**56 - (UNIMONTES MG)**

Quando luz de uma determinada cor penetra num vidro cujo índice de refração é *1,5*, sua freqüência não muda, mas seu comprimento de onda e velocidade, sim. O comprimento de onda da luz violeta no ar é de $400\text{nm}(1\text{nm}=10^{-9}\text{ m})$ . O comprimento de onda dessa luz no vidro é igual a

a) 600/3 *nm*.

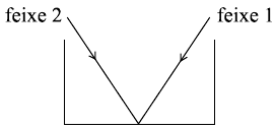
b) 800/3 *nm*.

c) 400/3 *nm*.

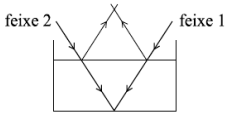
d) 200/3 *nm*.

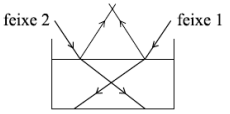
**57 - (UNESP)**

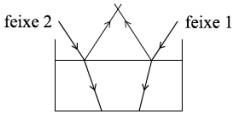
Em uma experiência de óptica, um estudante prepara uma cuba transparente, onde incidem dois feixes luminosos, conforme aparece na figura.

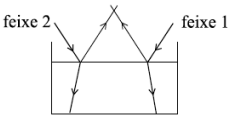


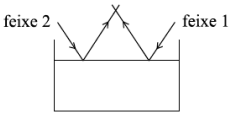

Em seguida ele enche a cuba de água, enquanto mantém os feixes luminosos incidentes fixos na posição inicial. O esboço que melhor representa o que o estudante viu ao acabar de colocar a água é representado pela figura

a)



b)


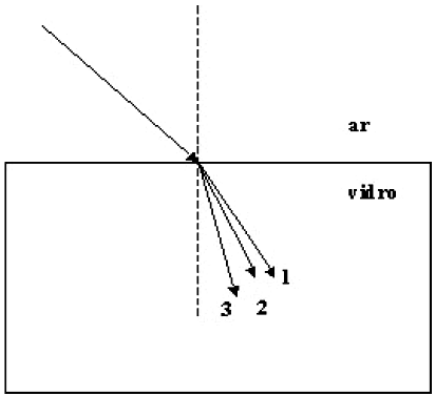

c)



d)



e)


**58 - (UFU MG)**

A figura abaixo apresenta um feixe de luz branca viajando no ar e incidindo sobre um pedaço de vidro *crown*. A tabela apresenta os índices de refração (n) para algumas cores nesse vidro.




| Índice de refração do vidro *crown* para algumas cores | |
|---|---|
| **Cor** | **n** |
| Vermelha | 1,51 |
| Verde | 1,52 |
| Violeta | 1,53 |

Nesse esquema, o feixe refratado **3** corresponde à cor

a) branca.

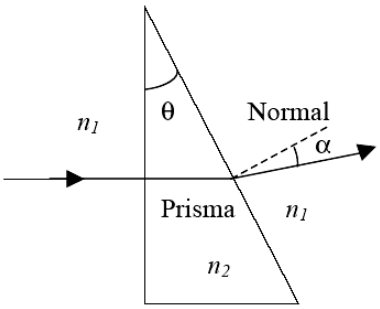
b) violeta.

c) verde.

d) vermelha.

**59 - (UNIMONTES MG)**

Um raio de luz, vindo de um meio com índice de refração $n_1$, incide horizontalmente sobre um prisma de vidro, cujo índice de refração é $n_2$ (veja a figura). O raio emerge da face inclinada do prisma fazendo um ângulo $\alpha$ com a normal à mesma face. A relação **CORRETA** entre $n_1$, $n_2$, $\theta$ e $\alpha$ é



a) $n_2 \text{ sen}((\pi/2) - \theta) = n_1 \text{ sen } \alpha$ .

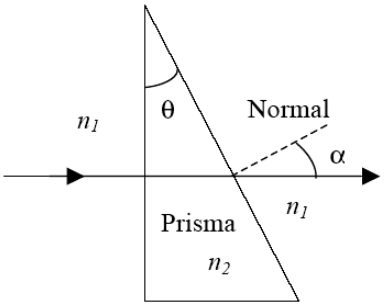
b) $n_2 \text{ sen } \theta = n_1 \text{ sen } \alpha$ .

c) $n_1 \text{ sen}((\pi/2) - \theta) = n_2 \text{ sen } \alpha$ .

d) $n_1 \text{ sen } \theta = n_2 \text{ sen } \alpha$ .

**60 - (UNIMONTES MG)**

Um raio de luz, vindo de um meio com índice de refração $n_1$, incide horizontalmente sobre um prisma de vidro, cujo índice de refração é $n_2$ (veja a figura). O raio emerge da face inclinada do prisma mantendo sua direção original que faz um ângulo $\alpha$ com a normal à mesma face. Assinale a alternativa que apresenta uma relação **CORRETA** entre as grandezas $n_1$ e $n_2$, $\theta$ e $\alpha$.




a) $n_2 = n_1,\ (\pi/2) - \theta = \alpha$

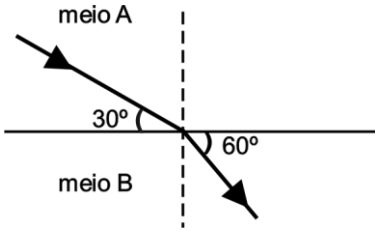
b) $n_2 = n_1,\ \theta = \alpha$

c) $n_2 \neq n_1,\ (\pi/2) - \theta = \alpha$

d) $n_2 \neq n_1,\ \theta = \alpha$

**61 - (UESPI)**

A figura a seguir ilustra a refração de um feixe de luz monocromática de um meio A, com índice de refração igual a 1, para um meio B, cujo índice de refração é igual a:



Dados:

$\text{sen}(30^o) = \cos(60^o) = 1/2$

$\cos(30^o) = \text{sen}(60^o) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

a) $1/3^{1/2}$

b) 1/2

c) 1

d) $3^{1/2}$

e) 2

**62 - (UESPI)**

A respeito do fenômeno da refração de um feixe de luz monocromática, é correto afirmar que:

a) quando a luz refrata para um meio com índice de refração maior, a sua freqüência aumenta.

b) quando a luz refrata para um meio com índice de refração maior, a sua freqüência diminui.

c) a velocidade da luz pode aumentar ao mudar de meio.

d) a velocidade da luz permanece com o seu valor constante ao mudar de meio.

e) quando a luz refrata para um meio com índice de refração maior, o seu comprimento de onda aumenta.

**63 - (UDESC)**

Um feixe de luz, cujo comprimento de onda é igual a 600 nm, propagando-se no ar, incide sobre um bloco de material transparente. O feixe de luz incidente forma um ângulo de 30° com relação a uma reta normal à superfície do bloco, e o refratado faz um ângulo de 20° com a normal. Considerando o índice de refração do ar igual a 1,00 e a tabela abaixo, o valor do índice de refração do material é:

| Ângulo (θ) | sen(θ) | cos(θ) |
|---|---|---|
| 20° | 0,34 | 0,94 |
| 30° | 0,50 | 0,87 |
| 60° | 0,87 | 0,50 |
| 70° | 0,94 | 0,34 |

a) 1,47

b) 0,68

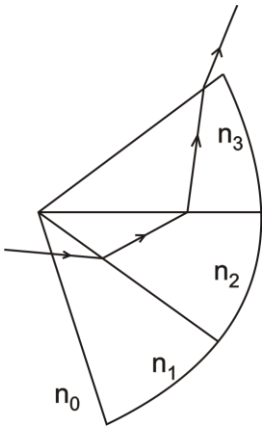
c) 2,56

d) 0,93

e) 1,00

**64 - (UECE)**

Um raio luminoso monocromático propaga-se através de quatro meios materiais com índices de refração $n_0$, $n_1$, $n_2$ e $n_3$, conforme mostra a figura a seguir




Nestas condições, é correto afirmar que

a) $n_0 > n_1 > n_2 > n_3$.

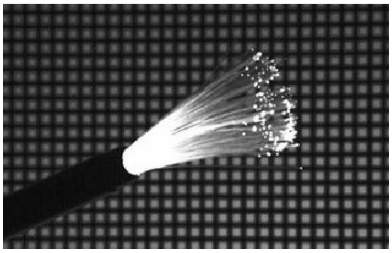
b) $n_0 = n_1 > n_2 > n_3$.

c) $n_0 = n_1 < n_2 < n_3$.

d) $n_0 < n_1 < n_2 < n_3$.

**65 - (UFES)**

A empresa ABC Xtal, instalada no Pólo Tecnológico de Campinas-SP, desenvolve tecnologia de qualidade internacional na produção de fibras óticas.



"A fibra óptica é basicamente constituída de dois tipos de vidros: a parte central, o núcleo, e o revestimento que envolve o núcleo".

(BRITO CRUZ, Carlos H. de. Física e Indústria no Brasil (1). Cienc. Cult. Vol. 57(3), São Paulo, 2005. Adaptado.)

Para que ocorra reflexão total da luz em uma fibra ótica, é necessário que

a) o índice de reflexão do núcleo seja igual ao do revestimento.

b) o índice de refração do núcleo seja igual ao do revestimento.

c) o índice de reflexão do núcleo seja maior que o do revestimento.

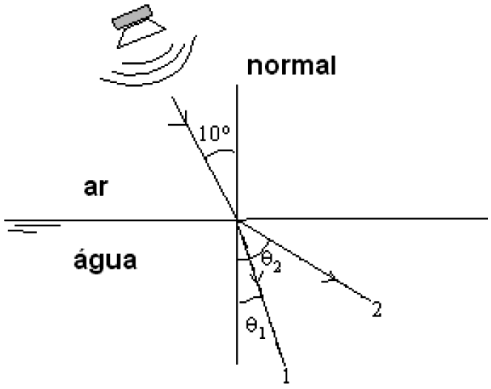
d) o índice de refração do núcleo seja maior que o do revestimento.

e) o índice de refração do núcleo seja menor que o do revestimento.

**66 - (UFMS)**

Um alto falante emite ondas sonoras com uma freqüência constante, próximo à superfície plana de um lago sereno, onde os raios das frentes de ondas incidem obliquamente à superfície do lago com um ângulo de incidência $\theta_i = 10^o$. Sabe-se que a velocidade de propagação do som no ar é de 355

m/s, enquanto que, na água, é de 1.500 m/s. A figura mostra o raio incidente, e as linhas 1 e 2 representam possíveis raios da onda sonora refratados na água. Considere que as leis de refração para ondas sonoras sejam as mesmas para a luz. Com fundamento nessas afirmações, assinale a alternativa correta.




a) A linha que representa corretamente o raio refratado na água é a linha 1, e o ângulo de refração $\theta$ com a normal é menor que 10º.

b) A linha que representa corretamente o raio refratado é a linha 2, e o ângulo de refração $\theta$ com a normal é maior que 46º.

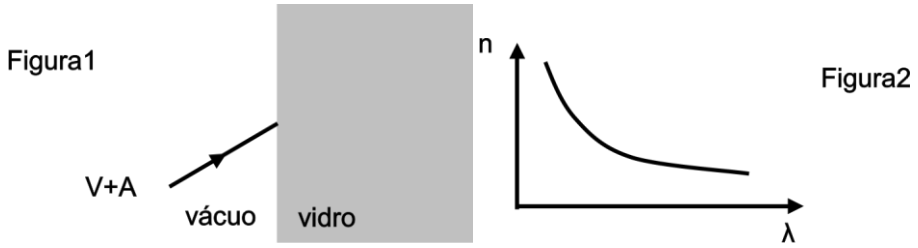
c) A freqüência da onda sonora que se propaga na água é maior que a freqüência da onda sonora que se propaga no ar.

d) O comprimento de onda do som que se propaga no ar é maior que o comprimento de onda do som que se propaga na água.

e) Se o meio ar não é dispersivo para a onda sonora, então a velocidade do som depende da freqüência nesse meio.

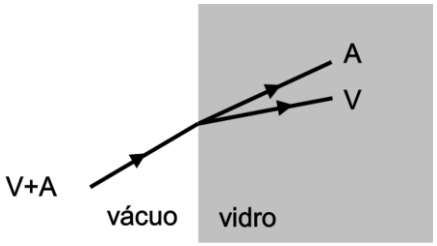
**67 - (UFV MG)**

Um raio de luz, composto pelas cores vermelha (V) e azul (A), incide na superfície de separação entre o vácuo e um bloco de vidro (Figura 1). O vidro possui índice de refração n, o qual depende do comprimento de onda $\lambda$, conforme mostra a Figura 2.

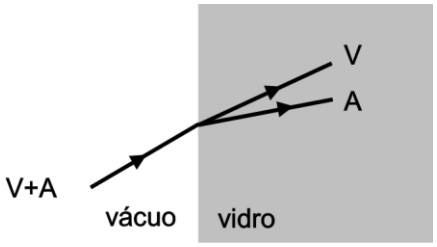



Sabendo que o comprimento de onda da luz vermelha é maior que o da azul, a opção que representa CORRETAMENTE as direções de propagação da luz dentro do vidro é:

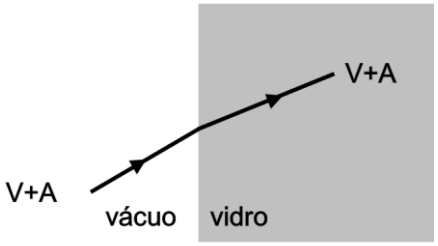
a)



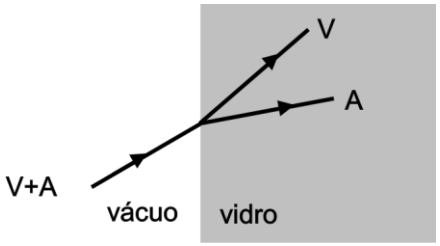

b)




c)



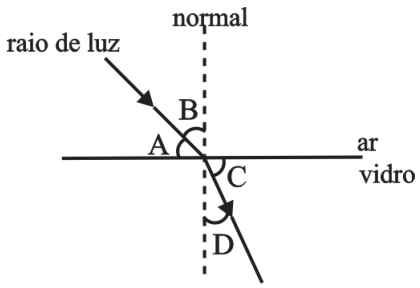

d)



**68 - (UNCISAL)**

Um raio de luz passa pelo ar e atravessa o vidro conforme mostra a figura, na qual A, B, C e D representam ângulos.

Dado $n_{ar}=1$, a relação que representa o índice de refração da composição do material de que é feito o vidro pode ser escrita como




a) $\frac{\text{sen}\hat{A}}{\text{sen}\hat{C}}$

b) $\frac{\text{sen}\hat{A}}{\text{sen}\hat{D}}$

c) $\frac{\text{sen}\hat{B}}{\text{sen}\hat{C}}$

d) $\frac{\text{sen}\hat{B}}{\text{sen}\hat{D}}$

e) $\frac{\text{sen}\hat{A}}{\text{sen}\hat{B}}$

**69 - (UDESC)**

Uma fonte pontual de luz está localizada 3,0 m abaixo da superfície da água de uma lagoa artificial. Um observador olhando o lago, de cima, enxerga um círculo sobre a superfície da água, formado pela luz que emerge através da água, vinda diretamente da fonte. Utilize os dados da tabela abaixo, e considere o índice de refração da luz no ar igual a 1,00 e na água igual a 1,33. O valor do raio do maior círculo de luz formado sobre a superfície da água é:

| Ângulo (θ) | sen (θ) | cos (θ) |
|---|---|---|
| 30,0º | 0,50 | 0,87 |
| 41,5º | 0,66 | 0,74 |
| 48,5º | 0,75 | 0,66 |
| 60,0º | 0,87 | 0,50 |
| 90,0º | 1,00 | 0,00 |

a) 2,6 m

b) 3,4 m

c) 6,8 m

d) 3,0 m

e) 1,5 m

**70 - (UECE)**

Um raio de luz, se propagando inicialmente no vácuo, incide na superfície lateral de um cilindro de material cujo índice de refração é 1,2 do valor para o vácuo. Suponha que o raio de luz se propague em um plano que contém o eixo do cilindro e incida perpendicularmente a esse eixo. Sobre o desvio, em relação à direção de incidência, que o raio sofrerá ao atravessar o cilindro, é correto afirmar que

a) será nulo, porque a direção do raio incidente é normal à superfície.

b) será de 1,2 graus, porque a direção do raio incidente é normal à superfície.

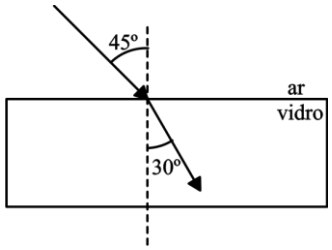
c) será de $\frac{1}{1,2}$ graus porque a direção de incidência é normal à superfície.

d) será nulo, pois o raio sofrerá reflexão total.

**71 - (UNESP)**

Um aluno leu que a velocidade da luz v é diferente para diferentes meios materiais nos quais se propaga e que seu valor depende da razão entre a velocidade da luz no vácuo e o índice de refração n do meio em que se propaga. Ao expor uma placa de vidro lisa e plana a um feixe de luz

monocromática, observou que o feixe luminoso incidente e o refratado formaram ângulos respectivamente iguais a 45º e 30º, como indica a figura.




Considerando que a velocidade da luz no ar é igual à velocidade da luz no vácuo ($3,0 \times 10^8$ m/s), a velocidade de propagação da luz no vidro, em m/s, é de

a) $3,0 \times 10^8$.

b) $1,5\sqrt{2} \times 10^8$.

c) $2,0\sqrt{2} \times 10^8$.

d) $2,5\sqrt{2} \times 10^8$.

e) $3,0\sqrt{2} \times 10^8$.

**72 - (UNIFOR CE)**

Um feixe luminoso propaga-se no ar com $f = 5,0 \times 10^{14}$ Hz e $\lambda = 6,0 \times 10^{-7}$ m. O índice de refração do ar é 1,0.

Ao passar a se propagar num meio transparente de índice de refração 1,2, terá velocidade e comprimento de onda, respectivamente, com Unidades do Sistema Internacional,

a) $2,0 \times 10^8$ e $4,0 \times 10^{-7}$

b) $2,5 \times 10^8$ e $5,0 \times 10^{-7}$

c) $2,5 \times 10^8$ e $6,0 \times 10^{-7}$

d) $3{,}0 \times 10^{8}$ e $5{,}0 \times 10^{-7}$

e) $3{,}0 \times 10^{8}$ e $6{,}0 \times 10^{-7}$

**73 - (UNIFOR CE)**

Um raio de luz monocromática, que se propaga num meio transparente A, incide na superfície plana de separação com outro meio transparente B. O ângulo de incidência é de 60º e o de refração é 30º. Se a velocidade de propagação dessa luz no meio A é $\sqrt{3} \cdot 10^{8}\ \text{m/s}$, ao passar para o meio B sua velocidade, em $10^{8}$ m/s, passa a ser

a) $\frac{1}{2}$

b) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

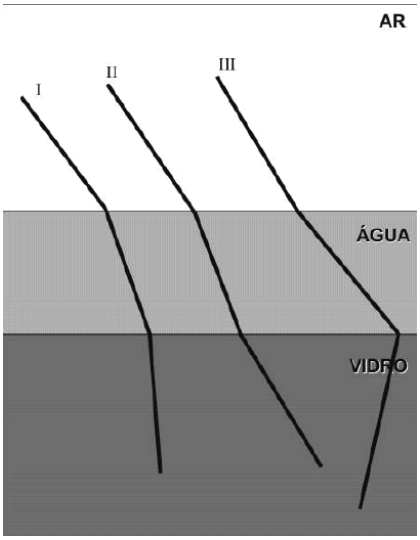
c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

d) 1

e) $\sqrt{2}$

**74 - (UEL PR)**

Sobre uma lâmina fina de vidro, acumulou-se uma pequena quantidade de água após uma leve chuva, tal que se formou uma tripla camada de meios diferentes, como apresentado na figura a seguir.




Sabendo que o índice de refração do ar, da água e do vidro são, respectivamente, 1,00, 1,33 e 1,52, assinale a alternativa que apresenta a trajetória correta de um raio de luz que sofre refração ao atravessar os três meios.

a) trajetória I.

b) trajetória II.

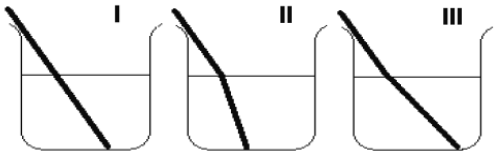
c) trajetória III.

d) trajetórias I e II.

e) trajetórias II e III.

**75 - (UDESC)**

Um bastão é colocado sequencialmente em três recipientes com líquidos diferentes. Olhando-se o bastão através de cada recipiente, observam-se as imagens I, II e III, conforme ilustração abaixo, pois os líquidos são transparentes. Sendo $n_{Ar}$, $n_{I}$, $n_{II}$ *e* $n_{III}$ os índices de refração do ar, do líquido em I, do líquido em II e do líquido em III, respectivamente, a relação que está **correta** é:




a) $n_{Ar} < n_I < n_{II}$

b) $n_{II} < n_{Ar} < n_{III}$

c) $n_I > n_{II} > n_{III}$

d) $n_{III} > n_{II} > n_I$

e) $n_{III} < n_I < n_{II}$

**76 - (UNIMONTES MG)**

Um feixe de luz monocromática, propagando-se na água (índice de refração igual a 4/3), incide na interface da água com o ar (índice de refração igual a 1), num ângulo limite L, sendo totalmente refletido. O valor do cosseno desse ângulo L é igual a

a) 7/4 .

b) 3/4 .

c) $\sqrt{7}/4$ .

d) 1/4 .

**77 - (UEL PR)**

Um raio de luz é parcialmente refletido e parcialmente refratado na superfície de um lago. Sabendo-se que o raio de luz incidente faz um ângulo de 55º em relação à superfície da água, quais são os ângulos de reflexão e de refração, respectivamente?

**Dado**: Índice de refração da água: 1,33.

a) 180° e 360°.

b) 55º e 65º.

c) 1 e 1,33.

d) 35º e 25,5º.

e) 35º e 35º.

**78 - (UFU MG)**

A tabela abaixo mostra o valor aproximado dos índices de refração de alguns meios, medidos em condições normais de temperatura e pressão, para um feixe de luz incidente com comprimento de onda de 600 nm

| Material | Índice de refração |
|---|---|
| Ar | 1,0 |
| Água (20º C) | 1,3 |
| Safira | 1,7 |
| Vidro de altíssima dispersão | 1,9 |
| Diamante | 2,4 |

O raio de luz que se propaga inicialmente no diamante incide com um ângulo $\theta_i$ = 30º em um meio desconhecido, sendo o ângulo de refração $\theta_r$ =45º.

O meio desconhecido é:

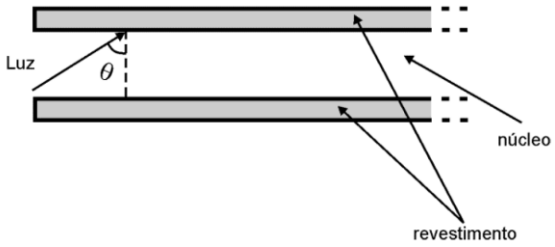
a) Vidro de altíssima dispersão

b) Ar

c) Água (20º C)

d) Safira

**79 - (FUVEST SP)**




Uma fibra ótica é um guia de luz, flexível e transparente, cilíndrico, feito de sílica ou polímero, de diâmetro não muito maior que o de um fio de cabelo, usado para transmitir sinais luminosos a grandes distâncias, com baixas perdas de intensidade. A fibra ótica é constituída de um núcleo, por onde a luz se propaga e de um revestimento, como esquematizado na figura acima (corte longitudinal). Sendo o índice de refração do núcleo 1,60 e o do revestimento, 1,45, o menor valor do ângulo de incidência θ do feixe luminoso, para que toda a luz incidente permaneça no núcleo, é, aproximadamente,

NOTE E ADOTE

| $\theta$ (graus) | sen$\theta$ | cos$\theta$ |
|---|---|---|
| 25 | 0,42 | 0,91 |
| 30 | 0,50 | 0,87 |
| 45 | 0,71 | 0,71 |
| 50 | 0,77 | 0,64 |
| 55 | 0,82 | 0,57 |
| 60 | 0,87 | 0,50 |
| 65 | 0,91 | 0,42 |

$n_1$ sen $\theta_1 = n_2$ sen $\theta_2$

a) 45º.

b) 50º.

c) 55º.

d) 60º.

e) 65º.

**80 - (Mackenzie SP)**

Um raio de luz monocromático que se propaga no ar (índice de refração = 1) atinge a superfície de separação com um meio homogêneo e transparente, sob determinado ângulo de incidência,

diferente de 0º. Considerando os meios da tabela abaixo, aquele para o qual o raio luminoso tem o menor desvio é

| Meio | Índice de refração |
|---|---|
| Água | 1,33 |
| Álcool etílico | 1,66 |
| Diamante | 2,42 |
| Glicerina | 1,47 |
| Vidro comum | 1,52 |

a) Água

b) Álcool etílico

c) Diamante

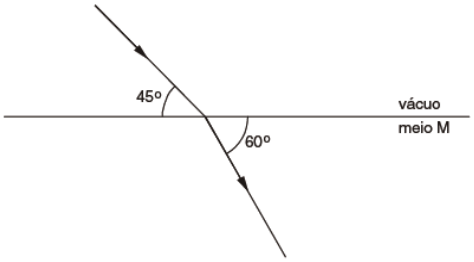
d) Glicerina

e) Vidro comum

**81 - (PUCCAMP SP)**

Há uma série de fenômenos observáveis que ocorrem na atmosfera terrestre e que são determinados pela refração da luz ao percorrêla. São exemplos, o arco-íris, a formação de halos ao redor da Lua, a posição aparente dos astros mais elevada que a real, o fenômeno das miragens no deserto, a aurora boreal. A refração é o fenômeno da mudança na velocidade da propagação da luz ao passar de um meio transparente para outro.

Considere um raio luminoso que forma ângulos iguais a 45°e 60°com a superfície que separa o vácuo do meio transparente e homogêneo M, como representado na figura.




Dados:

Velocidade da luz no vácuo = $3{,}0 \cdot 10^8$ m/s

sen 30° = cos 6° = $\frac{1}{2}$

sen 45° = cos 45° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$

sen 60° = cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$

De acordo com a situação apresentada, a velocidade dá luz no meio M, em m/s, vale

a) $1{,}0 \cdot 10^8$

b) $1{,}0\sqrt{2} \cdot 10^8$

c) $1{,}5 \cdot 10^8$

d) $1{,}0 \cdot \sqrt{3} \cdot 10^8$

e) $1{,}5 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^8$

**82 - (FMABC SP)**

O designer mexicano José de la O criou uma esfera anti-mosca ecologicamente correta, baseada em uma técnica antiga usada tradicionalmente em comércios de alimentos ao ar livre: a refração da

água. A utilização de sacos plásticos cheios de água, pendurados no teto de quiosques nas ruas, é uma forma de espantar as moscas para longe na maioria dos mercados urbanos de alimentos.

Foi pensando nisso que o designer mexicano criou a esfera anti-mosca e a colocou à venda pela internet. O conceito tem como tese a refração, que pode confundir algumas espécies de insetos, especialmente a mosca, que conta com um conjunto de olhos imensamente sensíveis, os quais permitem que vejam simultaneamente em múltiplas direções. O senso de direção destes animais baseia-se na direção da qual provém a luz do sol e de acordo com entomologistas (pesquisadores que estudam insetos), a luz refratada confunde o inseto e ele foge.

Fonte: http://www.ciclovivo.com.br/noticia.php/2253/ - consultado em 02/10/2012

O texto faz referência a um fenômeno óptico que foi explorado pelo designer mexicano. Esse fenômeno é percebido todas as vezes que a luz, ao atravessar de um meio homogêneo e transparente, de índice de refração $n_1$, para outro meio homogêneo e transparente, de índice de refração $n_2$, tal que $n_1 \neq n_2$,

a) sempre sofrerá um desvio em sua direção de propagação.

b) sempre sofrerá uma alteração em seu comprimento de onda e na sua direção de propagação.

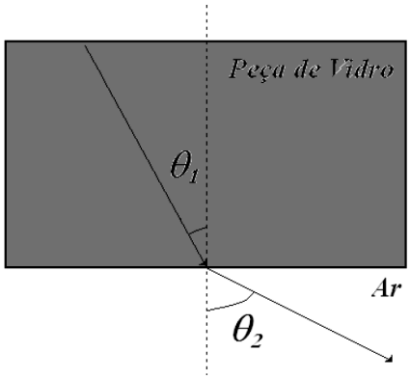
c) sempre sofrerá uma alteração em sua frequência.

d) sempre sofrerá uma variação em sua velocidade de propagação.

e) nunca sofrerá um desvio em sua direção e nem em sua velocidade de propagação.

**83 - (FPS PE)**

Um feixe de luz propaga-se inicialmente em uma peça de vidro com índice de refração $n_{vidro}$ desconhecido. O feixe incide numa interface entre a peça de vidro e o ar, conforme a figura abaixo. O ângulo de incidência do feixe na interface vale $\theta_1 = 30º$ em relação à normal com a interface. O ângulo de refração do feixe vale $\theta_2 = 48{,}6º$, conforme indica a figura. Considere que o índice de refração do ar é próximo da unidade ($n_{ar} \approx 1.0$). Considerando que sen(30º) = 0.5; sen(48,6º) = 0.75, determine o índice de refração aproximado do vidro.




a) 1,0

b) 0,5

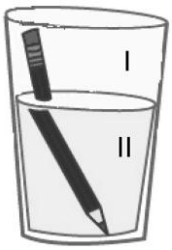
c) 1.5

d) 2,5

e) 1,3

**84 - (UFGD)**

A figura a seguir é uma representação de um lápis mergulhado em um copo cheio com dois materiais desconhecidos (I e II).




(Modificado de: http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/filmes-3d-548740.shtml)

Sobre essa figura, é correto afirmar que

a) O índice de refração do material I é maior que o do material II.

b) O índice de refração do material I é igual ao do material II.

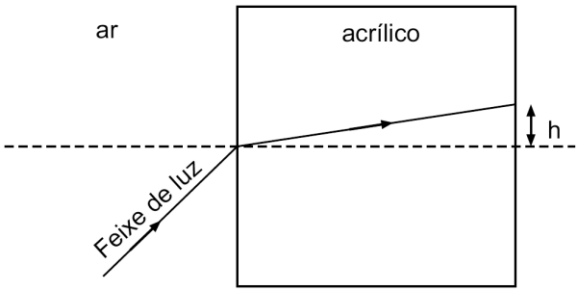
c) O índice de refração do material I é menor que o do material II.

d) O índice de refração do copo é igual aos dos materiais I e II.

e) Não se pode afirmar nada sobre os índices de refração dos dois materiais.

**85 - (UNIFICADO RJ)**

Um feixe de luz se propagando pelo ar incide em um cubo de acrílico cuja aresta mede 6 cm, fazendo um ângulo de 45º com a superfície desse cubo. O feixe de luz atravessa o cubo e sai na face oposta a uma altura h, acima da posição de incidência, como mostra a Figura.




Dados
$\sqrt{2} = 1,4$
$\sqrt{3} = 1,7$
$\eta_{ar} = 1$
$\eta_{acrílico} = 1,4$

Calcule a distância h em cm.

a) 3,0

b) 3,4

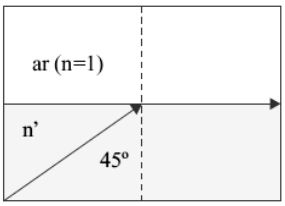
c) 5,1

d) 6,0

e) 10,2

**86 - (UNISA SP)**

Dois meios transparentes, sendo um deles o ar e o outro mais refringente, estão separados por uma interface plana. Sabese que o ângulo limite, a partir do qual há reflexão total, é igual a 45°, conforme figura.




Considere os dados da tabela.

| | 0° | 30° | 45° | 60° | 90° |
|---|---|---|---|---|---|
| sen | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 |

Em nova situação, o raio luminoso, proveniente do ar, incide na interface formando com ela, novamente, um ângulo de 45°. Nessa nova condição, o valor do ângulo que o raio refratado forma com a interface é

a) 60°.

b) 30°.

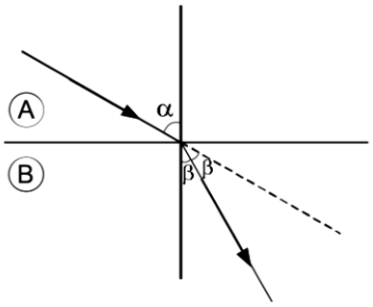
c) 90°.

d) 45°.

e) 0°.

**87 - (IBMEC RJ)**

Um raio de luz monocromática se propaga do meio A para o meio B, de tal forma que o ângulo de refração $\beta$ vale a metade do ângulo de incidência $\alpha$. Se o índice de refração do meio A vale 1 e o sen $\beta$ = 0,5, o índice de refração do meio B vale:




a) $\sqrt{2}$

b) 3

c) $\sqrt{3}$

d) 0,75

e) 0,5

**88 - (UFPB)**

Para estudar o comportamento da luz em meios materiais, um grupo de alunos teve a idéia de incidir uma luz emitida por um laser de hélio-neônio, cujo comprimento de onda no ar é de $6\times10^{-7}m$ , sobre certo meio aquoso. Com as ferramentas disponíveis, os alunos mediram a velocidade da luz nesse meio e constataram que era $2\times10^{8}m/s$.

Considerando que no ar a velocidade da luz é de $3\times10^{8}m/s$, os alunos concluíram que, nesse meio aquoso, a luz incidente apresenta um comprimento de onda, em m, de:

a) $1\times10^{-7}$

b) $2\times10^{-7}$

c) $3\times10^{-7}$

d) $4\times10^{-7}$

e) $5\times10^{-7}$

**89 - (UNIMONTES MG)**

Uma onda propaga-se com velocidade v = 20 cm/s em um meio 1. Após passar para um meio 2, seu comprimento de onda diminui para $\lambda$ = 5 cm, e sua velocidade cai para metade. O comprimento de onda no meio 1, em centímetros, era:

a) 20.

b) 10.

c) 15.

d) 5.

**90 - (FATEC SP)**

Dois tópicos estudados no curso de Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos são as teorias ondulatória e ópticas aplicadas em componentes eletrônicos. Um dos elementos importantes nesse ramo é a fibra óptica. Nela, a luz emitida em pulsos é inserida por um lado da fibra e sofre reflexões totais sucessivas pelas paredes internas da fibra, até atingir a outra extremidade, levando as informações necessárias.

Essas reflexões são possíveis porque o ângulo de incidência do feixe é maior que o ângulo limite (ou crítico). Sabe-se que esse ângulo limite pode ser calculado pela relação entre dois índices de refração, o da fibra óptica ($n_F$) e o do meio externo ($n_M$).

Considerando os valores de $n_F$ igual a $\frac{3}{2}$ e o valor de $n_M$ igual a $\frac{4}{3}$, podemos afirmar que o valor do seno do ângulo limite é, aproximadamente, igual a

a) 0,17.

b) 0,50.

c) 0,89.

d) 1,00.

e) 1,50.

**91 - (UESPI)**

Um raio de luz proveniente do ar incide na superfície de um lago fazendo um ângulo de 30° com a normal. Sabendo que o índice de refração da água é n=1,33 e do ar 1,56, o seno do ângulo do raio refratado é aproximadamente igual a

a) 0,42.

b) 0,25.

c) 1,52.

d) 0,12.

e) 0,13.

**92 - (FM Petrópolis RJ)**

Um raio de luz monocromática se propaga em um meio cujo índice de refração é 1,20. O raio atinge a superfície que separa esse meio de outro menos refringente, segundo um ângulo de incidência igual a 30º. O raio sofre um desvio em sua trajetória e continua a se propagar nesse segundo meio.

Se o índice de refração desse outro meio é 0,75, então o seno do desvio sofrido é, aproximadamente,

**Dado**: $\sqrt{3} \cong 1{,}7$

a) 0,11

b) 0,31

c) 0,38

d) 0,58

e) 0,98

**93 - (UNISC RS)**

Na lei de Snell $n_1 \cdot \text{sen}\theta_1 = n_2 \cdot \text{sen}\theta_2$, $n_1$ e $n_2$ representam os índices de refração dos dois meios ambientes envolvidos. Podemos afirmar que $\theta_1$ e $\theta_2$ representam os ângulos, respectivamente, de

a) incidência e refração.

b) reflexão e refração.

c) incidência e deflexão.

d) incidência e infração.

e) incidência e reflexão.

**94 - (UFT TO)**

Um raio de luz monocromática se propaga de um meio A para um meio B, formando com a normal à superfície de separação ângulos de 30º e 45º, respectivamente. O meio B é o ar que possui índice de refração igual a 1, onde a luz se propaga com velocidade de $3{,}0 \times 10^8$ m/s. Portanto, a velocidade de propagação da luz no meio A será de: (dados: sen 30º = 1/2; sen 45º = $\sqrt{2}/2$.

a) $1{,}8 \times 10^8$ m/s

b) $2{,}0 \times 10^8$ m/s

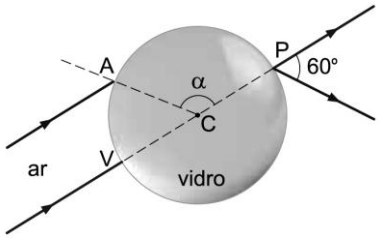
c) $\sqrt{2} \times 10^8$ m/s

d) $1{,}5\sqrt{2} \times 10^8$ m/s

e) $3{,}0\sqrt{2} \times 10^8$ m/s

**95 - (UNESP)**

Dois raios luminosos monocromáticos, um azul e um vermelho, propagam-se no ar, paralelos entre si, e incidem sobre uma esfera maciça de vidro transparente de centro C e de índice de refração $\sqrt{3}$, nos pontos A e V. Após atravessarem a esfera, os raios emergem pelo ponto P, de modo que o ângulo entre eles é igual a 60º.




Considerando que o índice de refração absoluto do ar seja igual a 1, que $\text{sen}60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ e que $\text{sen}30^\circ = \frac{1}{2}$, o ângulo $\alpha$ indicado na figura é igual a

a) 90º.

b) 165º.

c) 120º.

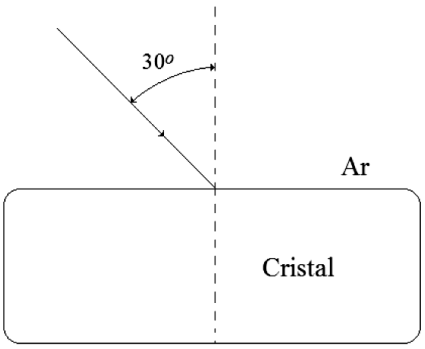
d) 135º.

e) 150º.

**96 - (UNITAU SP)**

Um raio de luz, composto por uma radiação azul, propaga-se no ar e incide na superfície de um cristal, que também está imerso no meio ar. O raio incidente forma um ângulo de 30º com a normal à superfície do cristal, como mostra a figura. Sabendo que o índice de refração do ar é 1 e do cristal é $\sqrt{3}/2$, é CORRETO afirmar que o seno do ângulo de refração dessa radiação é:

**Dado**: sen(30º) = 0,5




a) $\sqrt{3}/3$

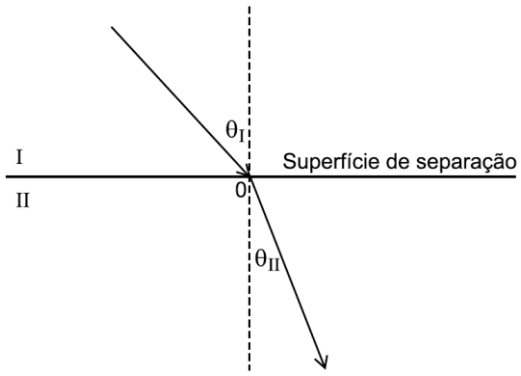
b) $3/\sqrt{3}$

c) $\sqrt{3}$

d) $2/\sqrt{3}$

e) $\sqrt{3}/2$

**97 - (UEFS BA)**




A refração da luz é o fenômeno que ocorre quando a luz muda seu meio de propagação, podendo ser entendida como a variação da velocidade sofrida pela luz ao mudar de meio. Na figura, estão representados dois raios luminosos: o raio incidente A e o raio refratado B. O ângulo de incidência é igual a $\theta_I$, enquanto o ângulo de refração é igual a $\theta_{II}$.

Considerando-se $n_I$ o índice de refração do meio I e $n_{II}$, o índice de refração do meio II, é correto afirmar que a razão $n_{II}/n_I$ é igual a

a) $\frac{\text{sen}\left(\frac{\pi}{4}-\theta_I\right)}{\text{sen}\theta_{II}}$

b) $\frac{\text{sen}\theta_I}{\text{sen}\theta_{II}}$

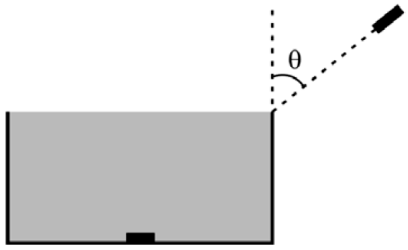
c) $\frac{\text{sen}\theta_{II}}{\cos\theta_I}$

d) $\frac{\cos\theta_I}{\text{sen}\theta_{II}}$

e) $\frac{\cos\theta_{II}}{\cos\theta_I}$

**98 - (FUVEST SP)**

Uma moeda está no centro do fundo de uma caixa d'água cilíndrica de 0,87 m de altura e base circular com 1,0 m de diâmetro, totalmente preenchida com água, como esquematizado na figura.




Se um feixe de luz *laser* incidir em uma direção que passa pela borda da caixa, fazendo um ângulo $\theta$ com a vertical, ele só poderá iluminar a moeda se

a) $\theta$ = 20º

b) $\theta$ = 30º

c) $\theta$ = 45º

d) $\theta$ = 60º

e) $\theta$ = 70º

**Note e adote**:

Índice de refração da água: 1,4

$n_1 sen(\theta_1) = n_2 \, sen(\theta_2)$

sen(20º) = cos(70º) = 0,35

sen(30º) = cos(60º) = 0,50

sen(45º) = cos(45º) = 0,70

sen(60º) = cos(30º) = 0,87

sen(70º) = cos(20º) = 0,94

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 99**

Dados que podem ser necessários:

valor da aceleração da gravidade: g = 10,0 $m/s^2$;

velocidade da luz no vácuo: c = 3,0 x $10^8$ m/s;

equivalente mecânico da caloria: 1 cal = 4,186 joules;

duração do intervalo de tempo de um ano na Terra: 3,0 x $10^7$ s;

**99 - (UNIOESTE PR)**

Na tabela abaixo, são mostrados os índices de refração absolutos (n) de algumas substâncias. A partir destes valores e dos princípios da propagação da luz em meios materiais, é correto afirmar que:

| Substância | n |
|---|---|
| Ar | 1 |
| Água | 4/3 |
| Vidro | 3/2 |
| Zircônio | 2 |

a) A razão entre o valor da velocidade da luz se propagando no vidro e o valor da velocidade da luz se propagando na água é de 17/6.

b) Quanto maior for a velocidade da luz num meio material, maior será o valor do índice de refração absoluto deste material.

c) Um feixe de luz, inicialmente no ar, incide com um ângulo $\theta$ (diferente de zero) sobre uma superfície plana de água, sendo refratado. Um segundo feixe de luz, também inicialmente no ar, incide com o mesmo ângulo $\theta$ sobre uma superfície plana de zircônio, sendo refratado. O ângulo de refração será menor na água do que no zircônio.

d) Um feixe de luz que passa do ar para o vidro através de uma interface plana entre os dois materiais terá um ângulo de refração maior que o ângulo de incidência, exceto para ângulos de incidência iguais a zero.

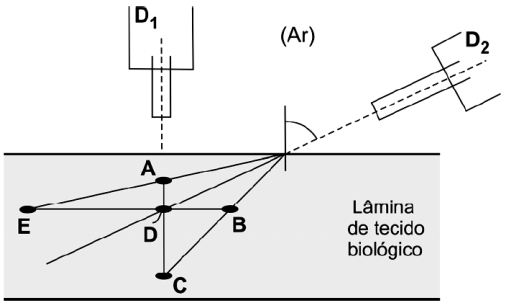
e) Não existe ângulo limite de refração para um feixe de luz que atravessa uma interface plana, passando da água para o zircônio.

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 100**

OBSERVAÇÃO: Nas questões em que for necessário, adote para g, aceleração da gravidade na superfície da Terra, o valor de 10 m/s$^2$; para a massa específica (densidade) da água, o valor de $1000\text{kg/m}^3 = 1\text{g/cm}^3$; para o calor específico da água, o valor de $1{,}0\,\text{cal/(g°C)}$; para uma caloria, o valor de 4 joules.

**100 - (FUVEST SP)**

Dois sistemas óticos, $D_1$ e $D_2$, são utilizados para analisar uma lâmina de tecido biológico a partir de direções diferentes. Em uma análise, a luz fluorescente, emitida por um indicador incorporado a uma pequena estrutura, presente no tecido, é captada, simultaneamente, pelos dois sistemas, ao longo das direções tracejadas. Levando-se em conta o desvio da luz pela refração, dentre as posições indicadas, aquela que poderia corresponder à localização real dessa estrutura no tecido é




Suponha que o tecido biológico seja transparente à luz e tenha índice de refração uniforme, semelhante ao da água.

a) A

b) B

c) C

d) D

e) E

**TEXTO: 3 - Comum à questão: 101**

Dados necessários para a resolução de algumas questões desta prova:

Valor da aceleração da gravidade: $g = 10,0\,m\,s^{-2}$

Densidade da água: $1,00 \times 10^{3}\,kg\,m^{-3}$

Pressão atmosférica: $1\,atm = 1,0 \times 10^{5}\,Pa$

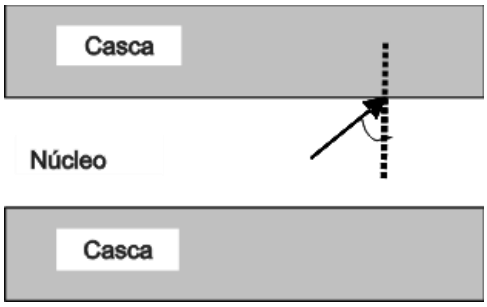
$\pi = 3,14$

Calor específico da água: $c = 1\,cal\,g^{-1}\,{}^{o}C^{-1}$

Calor latente de fusão do gelo: 80 cal $g^{-1}$

**101 - (UNIOESTE PR)**

Uma fibra óptica é uma estrutura cilíndrica feita de vidro, constituída basicamente de dois materiais diferentes, que compõem o núcleo e a casca, como pode ser visto em corte na figura abaixo. Sua propriedade de guiamento dos feixes de luz está baseada no mecanismo da reflexão interna total da luz que ocorre na interface núcleo-casca. Designando por $\eta_{NUCLEO}$ e $\eta_{CASCA}$ os índices de refração do núcleo e da casca, respectivamente, analise as afirmações I, II e III abaixo, que discutem as condições para que ocorra a reflexão interna total da luz.




I. $\eta_{NUCLEO} > \eta_{CASCA}$

II. Existe um ângulo L, de incidência na interface núcleo-casca, tal que $\text{sen}\,L = \eta_{NUCLEO} / \eta_{CASCA}$.

III. Raios de luz com ângulos de incidência $\theta > L$ sofrerão reflexão interna total, ficando presos dentro do núcleo da fibra.

Analisando as afirmações, podemos dizer que

a) somente I está correta

b) somente I e II estão corretas.

c) somente I e III estão corretas.

d) todas estão corretas.

e) nenhuma se aplica ao fenômeno da reflexão interna total da luz em uma fibra ótica

GABARITO:

**1) Gab:** C

**2) Gab:** B

**3) Gab:** C

**4) Gab:** C

**5) Gab**: A

**6) Gab:** C

**7) Gab:** A

**8) Gab:** A

**9) Gab:** D

**10) Gab:** C

**11) Gab:** E

**12) Gab:** D

**13) Gab:** B

**14) Gab:** C

**15) Gab:** A

**16) Gab:** D

**17) Gab:** A

**18) Gab:** D

**19) Gab**: B

**20) Gab**: C

**21) Gab:** B

**22) Gab:** D

**23) Gab:** D

**24) Gab:** B

**25) Gab:** C

**26) Gab:** D

**27) Gab:** A

**28) Gab**: A

**29) Gab:** B

**30) Gab:** B

**31) Gab**: D

**32) Gab:** A

**33) Gab**: D

**34) Gab**: B

**35) Gab:** B

**36) Gab:** C

**37) Gab:** B

**38) Gab:** A

**39) Gab:** B

**40) Gab:** D

**41) Gab:** E

**42) Gab:** A

**43) Gab:** D

**44) Gab:** B

**45) Gab:** D

**46) Gab:** E

**47) Gab:** E

**48) Gab:** B

**49) Gab:** A

**50) Gab:** B

**51) Gab:** C

**52) Gab**: B

**53) Gab**: A

**54) Gab**: D

**55) Gab**: A

**56) Gab**: B

**57) Gab**: C

**58) Gab**: B

**59) Gab**: B

**60) Gab**: B

**61) Gab**: D

**62) Gab**: C

**63) Gab**: A

**64) Gab**: C

**65) Gab**: D

**66) Gab**: B

**67) Gab**: B

**68) Gab**: D

**69) Gab**: B

**70) Gab**: A

**71) Gab**: B

**72) Gab**: B

**73) Gab**: D

**74) Gab**: A

**75) Gab**: E

**76) Gab**: C

**77) Gab**: D

**78) Gab**: D

**79) Gab**: E

**80) Gab**: A

**81) Gab**: E

**82) Gab**: D

**83) Gab**: C

**84) Gab**: C

**85) Gab**: B

**86) Gab**: A

**87) Gab**: C

**88) Gab**: D

**89) Gab**: B

**90) Gab**: C

**91) Gab**: A

**92) Gab**: C

**93) Gab**: A

**94) Gab**: D

**95) Gab**: C

**96) Gab**: A

**97) Gab**: B

**98) Gab**: C

**99) Gab**: E

**100) Gab**: C

**101) Gab**: C